**Tarea 2**

**Aguilar Cruz María del Rosario**

**Juan Antonio Solís Carrera**

**1. Interacción de la radiación con la materia**

a. Calcular la velocidad, la frecuencia y la longitud de onda de la línea D del sodio (λ = 589 nm) cuando la luz de esta fuente atraviesa una sustancia cuyo índice de refracción ηD es 1.43.

**Sabemos que una onda electromagnética no cambia su energía al viajar, por lo tanto, la frecuencia tampoco solo cambia la velocidad, la longitud de onda también cambia al pasar de un medio a otro.**

**Obtenemos la velocidad de propagación de la onda cuando cambia de medio, para esto consideramos el índice de refracción:**

**Debido a que la frecuencia es la misma, calculamos la frecuencia en el vacío:**

**Calculamos la longitud de onda cuando cambia de medio**

b. La energía de enlace del yoduro de plata es aproximadamente 255 kJ/mol (el AgI es uno de los posibles componentes activos de las gafas de sol de un color gris estándar fotográfico). ¿Cuál es la longitud de onda más larga de la luz capaz de romper el enlace del yoduro de plata?

**Para que sea posible romper los enlaces del yoduro de plata se necesita de una longitud de onda incidente que tenga una energía mayor, por lo tanto, obtenemos la longitud de onda del AgI conociendo su energía:**

**Obtenemos el valor de la energía para una molécula o partícula**

**Se requiere de una longitud de onda de al menos 470 nm para romper los enlaces de AgI**

c. El cesio metálico se usa mucho en fotoceldas y en cámaras de televisión, ya que tiene la energía de ionización más pequeña de todos los elementos estables. ¿Cuál es la energía cinética máxima de un fotoelectrón emitido por el cesio a causa de una luz de 500 nm? (Téngase en cuenta que no se emiten fotoelectrones, si la longitud de onda de la luz utilizada para irradiar la superficie del cesio es mayor de 660 nm). Usar la masa en reposo del electrón para calcular la velocidad del fotoelectrón.

**Despejamos la energía cinética máxima del fotoelectrón expulsado**

**Sustituyendo valores, tomamos el valor de 660 nm como la longitud de onda máxima necesaria para expulsar al electrón.**

**Para calcular la velocidad del fotoelectrón consideramos la masa en reposo del electrón que es de , entonces**

d. Calcular la pérdida por reflexión cuando un haz de radiación atraviesa una cubeta de cuarzo vacía, cuyo índice de refracción es 1.55.

**Para calcular la pérdida por reflexión se deben considerar 4 reflexiones, aire-cuarzo, cuarzo-aire, aire-cuarzo y cuarzo aire. Los índices de refracción son los siguientes:**

**Reflexión de la primera interfase (aire-cuarzo):**

**Reflexión de la segunda interfase (cuarzo-vacío):**

**Consideramos que la luz incidente cambio debido a la primera reflexión, por lo tanto:**

**Reflexión de la tercera interfase (vacío-cuarzo):**

**La luz incidente será:**

**Reflexión de la cuarta interfase (cuarzo-aire):**

**La luz incidente será:**

**La pérdida por reflexión total es:**

**2.- Ley de Lambert-Beer**

a. Una disolución de 4.4 X 10-3 M en X presentó una transmitancia de 0.126 cuando se midió en una cubeta de 2.00 cm ¿Qué concentración de X se necesitaría para que la transmitancia aumente tres veces cuando se utiliza una cubeta de 1.00 cm?

**Sabemos que la absorbancia está dada por:**

**Debido a que la concentración está dada en mol/L la absortividad es , por lo tanto,**

**Calculamos la absortividad para el compuesto X**

**Buscamos el valor de la concentración necesaria para que la transmitancia sea 3T considerando la absortividad del compuesto X y una dimensión de la cubeta de 1cm**

b. Un compuesto tiene una absortividad molar de 2.17 X 103 L cm-1 mol-1. ¿Qué concentración de compuesto se necesitaría para obtener una disolución que tiene una transmitancia de 8.42 por 100 en una cubeta de 2.5 cm?

**El valor de la transmitancia es 0.0842 debido a que el dato proporcionado es en porcentaje**

**3.- Componentes de un espectrofotómetro**

a. La ley de desplazamiento de Wien expresa que λmáxT = 2.90 X 103 (K nm) y la Ley de Stefan

señala que ET = 5.69X10-8 T4 (W/m2) (en ambos casos T=temperatura en kelvin), nos pueden

ayudar a resolver lo siguiente: Calcular la longitud de onda de máxima emisión de una

lámpara de filamento de wolframio que opera habitualmente a una temperatura de 2870 K y

a una temperatura de 3000 K. Calcular la energía de salida de la lámpara.

**Calculamos la longitud máxima para cada temperatura, así también, la energía de salida.**

**Por la ley de Wien obtenemos la**

**Por la ley de Stefan calculamos la energía**

b. Se fabrica un filtro de interferencia para aislar la banda de absorción del CS2 a 4.54 μm. ¿Cuál

sería el espesor de la capa dieléctrica (índice de refracción 1.34), si se produce una

interferencia de primer orden? ¿Qué otras longitudes de onda se transmiten?

**Sabemos que para encontrar la longitud de onda de emisión tenemos la siguiente relación, estamos considerando que el ángulo del haz incidente es de 0°**

**Donde t es la distancia que hay entre las placas metálicas del “capacitor” y el valor que define la longitud de onda con la que se trabaja considerando también el índice de refracción del material y el orden de 1, por lo tanto,**

**Para conocer que otras longitudes pueden transmitirse se utilizará n = 2,3,4**

c. ¿Cuántas líneas por milímetro se necesitarán en una red para que la línea de primer orden de

difracción de λ = 500 nm se observe a un ángulo de reflexión de 10 grados, si el ángulo de

incidencia es de 60 grados?

**Para conocer cuantas líneas por milímetro se necesitan, necesitamos conocer la distancia necesaria entre surco de acuerdo con la longitud de onda que se desea observar en la difracción y de los ángulos de reflexión y de incidencia**

**Despejamos d, y consideramos a n=1**

**Dividimos 1 mm entre d para conocer cuantas líneas se necesitan**

d. Se equipó a un monocromador con una distancia focal de 0.65 nm con una red de escalerilla de 2000 líneas por milímetro. Calcular la dispersión lineal reciproca del instrumento para los espectros de primer orden. ¿Cuál es el poder de resolución de primer orden del monocromador, si se iluminaron 3 cm de la red? A 560 nm aproximadamente, ¿Qué diferencia mínima de longitud de onda, puede, en teoría, resolver completamente el instrumento?

**Calculamos la dispersión lineal recíproca de primer orden**

**La distancia entre surcos se calcula dividiendo**

**Entonces,**

**Calculamos la resolución de primer orden del monocromador con la siguiente relación:**

**Dado que se iluminan 3cm de la red tenemos entonces que son 60000 líneas**

**Para conocer la diferencia mínima de longitud de onda la despejamos de la siguiente relación**

**4.- Espectrofotometría Molecular**

a. El método común para determinar hierro en suero consiste en primero tratar a la muestra

para reducir el Fe3+ a Fe2+ y liberarlo de proteínas. Después se añade ácido tricloroacético

para precipitar las proteínas (para que no dispersen la radiación). Y por último se le añade

ferrocina para formar un complejo de color púrpura, teniendo un pico de absorbancia en 562

nm (a = 2.81 X 104 M-1 cm-1) y un valle de absorbancia en 390 nm ((a = 0.2 X 104 M-1 cm-1).

Calcular

1. La absorbancia de una solución 2.43 x 10-5 M de hierro en una celda de 1.00 cm

**Tomamos el valor de absorbancia donde se encuentra el pico de esta, teniendo así una absortividad de 2.81 X 104 M-1 cm-1.**

**Sabiendo que la absorbancia esta dada por la siguiente expresión tenemos:**

1. La absorbancia de una solución en la que el hierro tiene una concentración del doble que en i).

**1.37**

1. las transmitancias de i) y ii)

**Sabiendo que la transmitancia y la absorbancia se relacionan de la siguiente manera, tenemos:**

**0.21**

1. la absorbancia de una solución que tiene una transmitancia de la mitad de la que se describe en i)

b. El error absoluto en la transmitancia para un fotómetro es 0.005 y es independiente de la

magnitud T. Calcular el porcentaje de error relativo en la concentración producido por esta

fuente cuando

**Tenemos que para calcular el porcentaje de error relativo se utiliza la siguiente expresión:**

**Y conociendo que**

1. T=0.585
2. A=1.800
3. T=0.0592
4. T=99.25%